



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 197 38 882 C 1

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 05 B 6/78**  
F 27 B 9/06  
F 27 D 11/00

②① Aktenzeichen: 197 38 882.5-34  
②② Anmeldetag: 5. 9. 97  
④③ Offenlegungstag: —  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 10. 12. 98

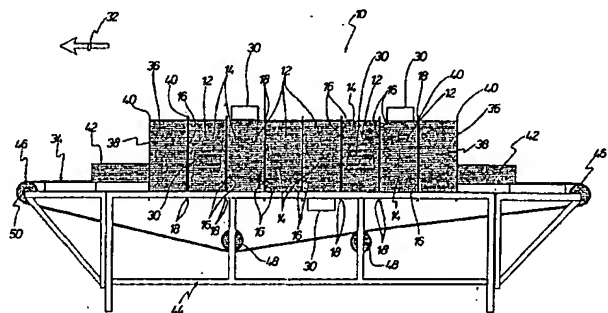
DE 197 38 882 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑥⑥ Innere Priorität:  
197 27 285. 1 27. 06. 97  
⑦③ Patentinhaber:  
Linn High Therm GmbH, 92275 Hirschbach, DE  
⑦④ Vertreter:  
LOUIS, PÖHLAU, LOHRENTZ & SEGETH, 90409  
Nürnberg

⑦② Erfinder:  
Linn, Horst, Dipl.-Ing., 92275 Hirschbach, DE;  
Suhm, Jürgen, Dipl.-Ing., 92275 Hirschbach, DE  
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 1 96 43 989 A1  
DE-GM 18 18 464  
US 47 46 968  
EP 01 36 453 A1  
EP 00 16 699 A1  
PEHL, E.: Mikrowellentechnik, Bd. 1, 1988,  
Dr. A. Hüthig-Verlag Heidelberg, S. 148-151;  
ORTH, G., WALTHER, J.: Mikrowellenwärmung -  
Anwen-  
dungen in der Industrie. In: iew 49, 1991,  
Bd. 3, S. 149-155;

- ⑤④ Mikrowellen-Durchlaufofen  
⑤⑦ Es wird ein Mikrowellen-Durchlaufofen (10) beschrie-  
ben, der Ofenmodule (12) aufweist, die in einer Reihe hin-  
tereinander angeordnet sind. Jeder Ofenmodul (12) weist  
einen kreisrunden Gehäusemantel (14) auf. Am jeweili-  
gen Gehäusemantel (14) ist eine Mikrowellen-Strahlen-  
quelle (30) angebracht. Im jeweiligen Gehäusemantel (14)  
ist ein Blechboden (26) angeordnet, der mit Löchern (28)  
ausgebildet ist. Durch den Mikrowellen-Durchlaufofen  
(10) erstreckt sich ein Transportband (34) hindurch, das  
auf den eine gemeinsame Ebene bildenden Blechböden  
(26) der Ofenmodule (12) aufliegt.



DE 197 38 882 C 1

Best Available Copy

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Mikrowellen-Durchlaufofen mit den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Ein solcher Mikrowellenofen ist aus der US 4 746 968 bekannt. Derartige Ofen werden beispielsweise in der keramischen Industrie zum Trocknen von keramischen Gegenständen, in der Pulver-Metallurgie zum Entbindern und Trocknen von Pulvern, in der pharmazeutischen Industrie, in der Grundstoff-Industrie, in der chemischen Industrie od. dgl. zur Anwendung gelangt. Die bekannten Mikrowellen-Durchlauföfen sind mit einem Gehäuse rechteckigen bzw. quadratischen Querschnitts ausgebildet, wobei die lichten Abmessungen des Gehäuses derartig dimensioniert sind, dass sich im Gehäuse stehende elektromagnetische Wellen der entsprechenden Mikrowellen-Strahlenquellen ergeben. Die Herstellung solcher rechteckiger bzw. quadratischer Gehäuse ist produktionstechnisch relativ aufwendig, was sich auf die Herstellungskosten solcher bekannter Mikrowellen-Durchlauföfen entsprechend auswirkt.

Bei dem aus der eingangs genannten US 4 747 968 bekannten Mikrowellen-Durchlauföfen dienen die Lochbleche jedoch nicht als Sekundärstrahler, d. h. durch sie wird keine Beeinflussung der reflektierten Mikrowellenstrahlung der Strahlenquelle bewirkt, sondern die Lochbleche dienen dort als thermische Radiatoren.

Aus dem DE-B: E. Pehl "Mikrowellentechnik", Bd. 1, 1988, Dr. A. Hüthig-Verlag Heidelberg, Seiten 148–151, sind Lochbleche in Resonatoren, bei denen es sich z. B. um Mikrowellen-Heizräume handelt, bekannt. Diese Lochbleche dienen zur Einkopplung von Mikrowellenenergie in den Mikrowellen-Heizraum.

Das DE-GM 18 18 464 offenbart einen Mikrowellen-Durchlauföfen mit einem hochfrequenzmäßig allseitig abgeschlossenen, langgestreckten Arbeitsraum und einem Transportband für die zu behandelnden Objekte. Bei diesem bekannten Mikrowellen-Durchlauföfen durchlaufen die Objekte im Zuge der Bewegung des Transportbandes nacheinander verschiedene Felder unterschiedlicher Frequenz. Im Falle eines Trocknungsvorgangs wird der Arbeitsraum in Fortbewegungsrichtung der Objekte mit Mikrowellenenergie steigender Frequenz und im Falle eines Erwärmungsvorgangs wird der Arbeitsraum in Fortbewegungsrichtung der Objekte mit Mikrowellenenergie fallender Frequenz beschickt. Die Mikrowellenenergie der Strahlenquelle wird dort bspw. über Koppelschlitze in den Ofenraum eingespeist, d. h. auch hier dient das Lochblech lediglich der Einkopplung der Mikrowellenenergie in den Arbeitsraum des Mikrowellen-Durchlauföfens.

Aus der EP 0 016 699 A1 ist ein Mikrowellen-Durchlauföfen bekannt, der in seinem Ofenraum Antennen aufweist. Diese Antennen dienen der Streuung des Mikrowellenfeldes. Die Antennen beeinflussen folglich zwar die Mikrowellen-Feldverteilung; Lochbleche sind dort jedoch nicht vorgesehen. Dieser bekannte Mikrowellen-Durchlauföfen ist an seinen beiden voneinander abgewandten Endabschnitten jeweils mit einem Strahlenabsorber-Modul versehen. Mikrowellen-Durchlauföfen, die an ihren beiden voneinander abgewandten Endabschnitten jeweils mit einem Strahlenabsorber-Modul versehen sind, sind auch aus der DE-Z: iew 49, 1991, Bd. 3, Seiten 149–155, "Mikrowellenerwärmung – Anwendungen in der Industrie" von G. Orth und J. Walter bekannt. Das Bild 2 und die zugehörige Beschreibung offenbaren dort Strahlenabsorber-Module, die zueinander benachbarte Ferrite aufweisen, um einen Austritt von der Personal gefährdender Mikrowellenstrahlung aus dem Mikrowellen-Durchlauföfen zu vermeiden.

Ein Mikrowellen-Durchlauföfen ist auch aus der DE 196 43 989 A1 bekannt. Dieser bekannte Mikrowellen-Durchlauföfen weist einen kreisrunden Gehäusemantel auf. Ein Mikrowellen-Durchlauföfen mit einem kreisrunden Gehäusemantel ist auch aus der EP 0 136 453 A1 bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Mikrowellen-Durchlauföfen zu schaffen, der auf mechanische, elektrische und mikrowellentechnisch vergleichsweise einfache Art eine Feldoptimierung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei einem Ofen der eingangs genannten Art erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Jeder Gehäusemantel ist mit mindestens einer Mikrowellen-Strahlenquelle versehen, wobei die jeweilige Mikrowellen-Strahlenquelle am zugehörigen Gehäusemantel passend angebracht ist, um die Strahlung der entsprechenden Mikrowellen-Strahlenquelle in den zugehörigen Ofenmodul einzukoppeln. Der jeweiligen Mikrowellen-Strahlenquelle ist mindestens ein Transformator zugeordnet. Die Verlust- bzw. Abwärme der jeweiligen Mikrowellen-Strahlenquelle und des/jedes zugehörigen Transformators wird vorzugsweise in den Durchlauföfen eingeleitet. Hierdurch ergibt sich eine Wirkungsgrad-Erhöhung. Dem selben Zweck ist es dienlich, jeden Ofenmodul an der Aussenseite seines kreisrunden Gehäusemantels mit einer Wärmeisolation zu versehen.

Der Blechboden des jeweiligen Ofenmoduls kann aus einem geeigneten Metallblech bestehen. Hierbei kann es sich um ein Aluminiumblech oder um ein Edelstahlblech o. dgl. handeln.

Ist der erfindungsgemässe Mikrowellen-Durchlauföfen mit einem Transportband ausgebildet, so liegt dieses an den gegebenenfalls vorhandenen eine gemeinsame Ebene bildenden Blechböden der hintereinander angeordneten Ofenmodule eng und unmittelbar an. Hierdurch ergibt sich nicht nur eine Strahlungswirkung der Mikrowellen-Strahlung, die von der mindestens einen Mikrowellen-Strahlenquelle jedes Ofenmoduls emittiert wird, sondern ausserdem auch eine Strahlungswirkung von den Sekundär-Strahler bzw. sog. Schlitz-Strahler-bildenden Löchern der einzelnen Blechböden der hintereinander angeordneten Ofenmodule. Die Löcher können als längliche Schlitze, als kreuzförmige oder sternförmige Schlitze, als eckige oder runde Löcher o. dgl. gestaltet sein. Sie können voneinander gleichmäßig beabstandet bzw. in einem Rastergitter vorgesehen sein. In den länglichen Schlitzen können Transport-Rollen angeordnet sein. Die Transportrollen können aus  $Al_2O_3$ , aus Quarz, aus Teflon oder aus einem anderen Mikrowellen-transparenten Material bestehen.

Um die einzelnen Blechböden und Transport-Rollen der hintereinander angeordneten Ofenmodule einfach und präzise im jeweils zugehörigen Gehäusemantel anordnen zu können, ist es zweckmässig, wenn im jeweiligen Gehäusemantel Lagerelemente für den zugehörigen Blechboden vorgesehen sind. Bei diesen Lagerelementen kann es sich um Profilstäbe handeln, die im Inneren des entsprechenden Gehäusemantels fixiert sind. Diese Fixierung kann durch Schweissen, Schrauben, Nieten usw. erfolgen.

Bevorzugt ist es, wenn die Löcher im jeweiligen Blechboden voneinander einen konstanten Abstand aufweisen. Dabei können die Löcher vorzugsweise sowohl in Vorschubrichtung des Transportbandes als auch senkrecht hierzu voneinander konstant beabstandet sein. Vorteilhaft ist es, wenn der besagte Abstand der halben Wellenlänge der Mikrowellen-Strahlung der zugehörigen Mikrowellen-Strahlenquelle entspricht. Durch eine derartige Dimensionierung ergibt sich eine Optimierung der Sekundär-Strahlung und somit der Mikrowellen-Strahlung insgesamt. Demselben Zweck ist es dienlich, wenn die Löcher im Blechboden Abmessun-

gen aufweisen, die der halben Wellenlänge der Mikrowellen-Strahlung der jeweiligen Mikrowellen-Strahlenquelle entsprechen. Desgleichen kann der besagte Abstand auch  $1/4$  oder  $3/4$  der Wellenlänge oder der Wellenlänge oder einem Vielfachen derselben entsprechen.

Die Löcher im jeweiligen Blechboden können bspw. kreuzförmig, sternförmig o. dgl. ausgebildet sein. Bei einer solchen Ausbildung der zuletzt genannten Art hat es sich als zweckmäßig erwiesen, wenn die Löcher zur Vorschubrichtung des Transportbandes schräg geneigt vorgesehen sind. Der Neigungswinkel kann hierbei z. B.  $45^\circ$  betragen. Selbstverständlich sind auch andere Neigungswinkel realisierbar.

Dem jeweiligen Anwendungs- bzw. Anforderungsprofil entsprechend können die Löcher im jeweiligen Blechboden auch rund, oval oder eckig, vorzugsweise quadratisch, ausgebildet sein. Selbstverständlich ist es auch möglich, die Löcher im jeweiligen Blechboden beliebig anders zu gestalten, wie bereits erwähnt worden ist. Sind die Löcher als längliche Schlitzte ausgebildet, dann können in den Schlitzten Transport-Rollen vorgesehen sein. Desgleichen ist es möglich, auf die Blechböden überhaupt zu verzichten und nur Transport-Rollen vorzusehen, wie bereits erwähnt worden ist.

Die einzelnen, Heizzonen bildenden Ofenmodule sind einfach und zeitsparend in einer Reihe hintereinander anordenbar, wenn jeder Gehäusemantel an seinen beiden gegenüberliegenden Stirnseiten einen Ringflansch aufweist. Jeder Ringflansch kann hierbei mit Befestigungslöchern ausgebildet sein, durch welche Schraubelemente durchsteckbar sind. Die Ringflansche können derartig ausgebildet sein, daß sich zwischen benachbarten Ofenmodulen eine Gasdichtung sowie eine Mikrowellen-Strahlendichtung ergibt.

Die besagten Ringflansche können mit Auflagerorganen ausgebildet sein. Die Auflagerorgane und die eingangs genannten Lagerelemente für die Blechböden sind dabei aneinander angepasst derartig vorgesehen, dass sich eine genaue Positionierung der Gehäusemäntel und somit der die Heizzonen bildenden Ofenmodule ergibt, wobei gleichzeitig die Blechböden der in einer Reihe hintereinander angeordneten Ofenmodule in einer gemeinsamen waagrechten Ebene liegen. Der erfindungsgemäße Durchlaufofen kann auch eine schräg montierte Kammer aufweisen.

Bei dem erfindungsgemässen Mikrowellen-Durchlaufofen ist es bevorzugt, wenn das Transportband als mikrowellendurchlässiges Endlosband ausgebildet ist, das um Umlenkrollen umgelenkt ist. Die Umlenkrollen können ausserhalb des Mikrowellen-Durchlaufofens vorgesehen und mit einer Antriebseinrichtung verbunden sein. Im toxischen Bereich bzw. im nuklearen Bereich können die Umlenkrollen auch im Ofen-Innen vorgesehen sein, um ein in sich geschlossenes System zu bilden.

Um das durch den erfindungsgemässen Mikrowellen-Durchlaufofen mit Hilfe des Transportbandes hindurch transportierte, zu erwärmende Gut geeignet mit Mikrowellen-Strahlung zu beaufschlagen, können die Mikrowellen-Strahlenquellen der in einer Reihe hintereinander angeordneten Ofenmodule in Umfangsrichtung versetzt, vorzugsweise äquidistant versetzt, vorgesehen sein. Dabei können die Mikrowellen-Strahlenquellen der Ofenmodule jeweils die gleiche Leistung oder unterschiedliche Leistungen aufweisen. Die Leistungen der einzelnen Mikrowellen-Strahlenquellen können beispielsweise zwischen 600 W und 3000 W variieren. Unterschiedliche Leistungen sind insbesondere dann zweckmässig, wenn der erfindungsgemässe Mikrowellen-Durchlaufofen in Vorschubrichtung des Transportbandes in Anpassung an den jeweiligen Mengen-Durchsatz ein bestimmtes Temperatur- bzw. Energieprofil besitzen soll. Zu diesem Zweck erfolgt eine blendenförmige Abtren-

nung der Zonen. Diese kann von ungelochten oder gelochten Blechen gebildet sein. Durch den modularen Aufbau des Mikrowellen-Durchlaufofens ergibt sich der Vorteil einer einfachen Leistungsanpassung an jede gewünschte Anforderung.

Bevorzugt ist es, wenn bei dem erfindungsgemässen Mikrowellen-Durchlaufofen in Vorschubrichtung des Transportbandes vor dem ersten und nach dem letzten Ofenmodul jeweils mindestens ein Strahlenabsorber-Modul vorgesehen ist. Die endseitigen Strahlenabsorber-Module sind hierbei vorzugsweise ähnlich gestaltet wie die Ofenmodule, d. h. sie weisen jeweils einen den Ofenmodulen formmässig entsprechenden kreisrunden Gehäusemantel sowie stirnseitig Ringflansche auf, ohne mit zugehörigen Mikrowellen-Strahlenquellen versehen zu sein.

An den jeweiligen endseitigen Strahlenabsorber-Modul schliesst sich zweckmässigerweise ein Absorber-Tunnel an. Durch eine derartige Ausbildung des erfindungsgemässen Mikrowellen-Durchlaufofens wird erreicht, dass der Austritt von Mikrowellen-Strahlung aus dem Mikrowellen-Durchlaufofen vorgegebene Grenzwerte nicht überschreitet.

Die Ofenmodule und die endseitigen Strahlenabsorber-Module können auf einem Ofengestell angeordnet sein. Bei Vorhandensein eines solchen Ofengestells sind die Transportband-Umlenkrollen zweckmässigerweise an diesem Ofengestell gelagert.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Mikrowellen-Durchlaufofens ist nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Ausbildung des Mikrowellen-Durchlaufofens,

Fig. 2 eine Vorderansicht eines Ofenmoduls des Mikrowellen-Durchlaufofens gemäss Fig. 1, und

Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Blechboden eines Ofenmoduls des Mikrowellen-Durchlaufofens gemäss Fig. 1.

Fig. 1 zeigt in einer Seitenansicht schematisch eine Ausbildung des Mikrowellen-Durchlaufofens 10, der Ofenmodule 12 aufweist, die in einer Reihe hintereinander angeordnet sind. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, weist jeder Ofenmodul einen kreisrunden Gehäusemantel 14 auf. Jeder Gehäusemantel 14 ist mit einer (nicht dargestellten) Wärmeisolation und an seinen beiden gegenüberliegenden Stirnseiten 16 mit einem Ringflansch 18 versehen. Durch die Ringflansche 18 benachbarter Ofenmodule 12 ergibt sich eine Gas- und eine Mikrowellenstrahlen-Dichtung. Jeder Ringflansch ist mit einem Auflagerorgan 20 ausgebildet. Ausserdem ist jeder Ringflansch 18 mit Befestigungslöchern 22 ausgebildet, die entlang eines konzentrischen Kreises äquidistant vorgesehen sind, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist. Durch die Befestigungslöcher 22 werden beispielsweise Schraubbolzen durchgesteckt und verschraubt, um die benachbarten Ofenmodule 12 miteinander gas- und mikrowellendicht zu verbinden.

Im Inneren des jeweiligen Gehäusemantels 14 sind Lagerelemente 24 befestigt, die zur Auflage eines Blechbodens 26 und/oder zur Lagerung von (nicht gezeichneten) Transportrollen aus Quarz,  $Al_2O_3$ , Teflon o. dgl. dienen. Eine Ausbildung eines Blechbodens 26 ist in Fig. 3 in einer Ansicht von oben dargestellt. Der jeweilige Blechboden 26 ist mit Löchern 28 ausgebildet, die in zwei zueinander senkrechten Raumrichtungen voneinander jeweils einen konstanten Rasterabstand R besitzen. Dabei ist es bevorzugt, wenn der Rasterabstand R der halben Wellenlänge der Mikrowellen-Strahlung der entsprechenden Mikrowellen-Strahlenquelle 30 entspricht (sh. Fig. 1). Der besagte Abstand kann auch  $n/4$  der Wellenlänge betragen, wobei n eine ganze Zahl, d. h.  $n = 1, 3, 4, \dots$  ist. Die Mikrowellen-Strahlenquellen 30 sind vorzugsweise von an sich bekannten Ma-

gnetronen gebildet, die mit Transformatoren zusammengeschaltet sind. Die Fig. 1 verdeutlicht, dass die Mikrowellen-Strahlenquellen 30 der in einer Reihe hintereinander angeordneten Ofenmodule 12 in Umfangsrichtung des Mikrowellen-Durchlaufofens 10 um 90° versetzt vorgesehen sind. 5 Durch eine solche Anordnung der Mikrowellen-Strahlenquellen 30 ergibt sich eine entsprechende quasi schraubenlinienförmig orientierte Mikrowellen-Strahlung im Inneren des Mikrowellen-Durchlaufofens 10. Jeder Ofenmodul 12 kann auch mit mehr als einer Mikrowellen-Strahlenquelle 10 versehen sein.

Die Fig. 3 verdeutlicht eine Ausbildung eines Blechbodens 26 mit kreuzförmigen Löchern 28. Aus Fig. 3 ist desweiteren ersichtlich, dass die kreuzförmig gestalteten Löcher 28 zu der in Fig. 1 und in Fig. 3 durch den Pfeil 32 angedeuteten Vorschubrichtung eines Transportbandes 34, das sich – wie aus Fig. 1 ersichtlich ist – durch den Mikrowellen-Durchlaufofen 10 hindurch erstreckt, unter einem Winkel von 45° schräg geneigt vorgesehen sind. Die sich überkreuzenden Schlitze der Löcher 28 weisen Abmessungen a 20 auf, die vorzugsweise wie die Rasterabstände R der halben bzw. einem ganzzahligen Vielfachen des vierten Teiles der Wellenlänge der Mikrowellen-Strahlung der jeweiligen Mikrowellen-Strahlenquelle 30 entsprechen. Die Löcher 28 bilden durch eine solche Dimensionierung Sekundär- bzw. Schlitzstrahler. 25

In Vorschubrichtung des Transportbandes 34, das als endloses Band ausgebildet ist, ist vor dem ersten Ofenmodul 12 und nach dem letzten Ofenmodul 12 jeweils mindestens ein Strahlenabsorber-Modul 36 (sh. Fig. 1) vorgesehen. Die 30 endseitig vorgesehenen Strahlenabsorber-Module 36 sind ähnlich wie die Ofenmodule 12 mit einem kreisrunden Gehäusemantel 38 und mit Ringflanschen 40 sowie mit Lager-elementen und mit Auflagerorganen ausgebildet, wie sie in Fig. 2 mit der Bezugsziffer 20 bezeichnet sind. Jeder der beiden endseitigen Strahlenabsorber-Module 36 ist ausserdem mit einem Absorber-Tunnel 42 ausgebildet. Durch eine solche Ausbildung wird eine vagabundierende Mikrowellen-Strahlung unter die vorgeschriebenen Grenzwerte reduziert. 40

Die Ofenmodule 12 und die beiden endseitigen Strahlenabsorber-Module 36 sind auf einem Ofengestell 44 angeordnet. Am Ofengestell 44 sind voneinander beabstandet Umlenkrollen 46 und Spannrollen 48 gelagert, um das endlose Transportband 34 geeignet zu spannen. Eine der Umlenkrollen 46 ist mit einer Antriebseinrichtung 50 wirkverbunden. 45 Bei dieser Antriebseinrichtung 50 handelt es sich beispielsweise um einen Elektromotor, der mit einem Getriebe kombiniert ist.

#### Patentansprüche

1. Mikrowellen-Durchlaufofen, bei dem Heizzonen bildende Ofenmodule (12) in einer Reihe hintereinander angeordnet sind, 55
  - wobei jeder Ofenmodul (12) ein Gehäuse mit einem Gehäusemantel (14) aufweist,
  - wobei am jeweiligen Gehäusemantel (14) mindestens eine Mikrowellen-Strahlenquelle (30) vorgesehen ist,
  - wobei im jeweiligen Gehäusemantel (14) ein Blechboden (26) angeordnet ist, der mit Löchern (28) ausgebildet ist,
  - und wobei sich durch den Mikrowellen-Durchlaufofen (10) ein Transportband (34) hindurch erstreckt, 65
 dadurch gekennzeichnet,
  - daß das Transportband (34) auf den eine ge-

meinsame Ebene bildenden Blechböden (26) der Ofenmodule (12) aufliegt

- oder daß anstelle des Transportbandes (34) in den Löchern (28) Transport-Rollen vorgesehen sind, die eine gemeinsame Ebene bilden,
  - daß die Löcher (28) so ausgebildet sind, daß sie Sekundärstrahler bilden und
  - daß der Gehäusemantel (14) kreisrund ist.
2. Mikrowellen-Durchlaufofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im jeweiligen Gehäusemantel (14) Lagerelemente (24) für den zugehörigen Blechboden (26) und/oder für die Transport-Rollen vorgesehen sind.
  3. Mikrowellen-Durchlaufofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Löcher (28) im jeweiligen Blechboden (26) und die Transport-Rollen voneinander einen konstanten Abstand (R) aufweisen.
  4. Mikrowellen-Durchlaufofen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (R) der halben oder einem ganzzahligen Vielfachen des vierten Teiles der Wellenlänge der Mikrowellen-Strahlung der entsprechenden Mikrowellen-Strahlenquelle (30) entspricht.
  5. Mikrowellen-Durchlaufofen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Löcher (28) im Blechboden (26) und die Transport-Rollen Abmessungen (a) aufweisen, die der halben oder einem ganzzahligen Vielfachen des vierten Teils der Wellenlänge der Mikrowellen-Strahlung der jeweiligen Mikrowellen-Strahlenquelle (30) entsprechen.
  6. Mikrowellen-Durchlaufofen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Löcher (28) in dem jeweiligen Blechboden (26) kreuzförmig oder sternförmig ausgebildet sind.
  7. Mikrowellen-Durchlaufofen nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Löcher (28) zur Vorschubrichtung (32) des Transportbandes (34) schräg geneigt vorgesehen sind.
  8. Mikrowellen-Durchlaufofen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Löcher (28) im jeweiligen Blechboden (26) eckig, vorzugsweise quadratisch ausgebildet sind.
  9. Mikrowellen-Durchlaufofen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Gehäusemantel (14) an seinen beiden gegenüberliegenden Stirnseiten (16) einen Ringflansch (18) aufweist.
  10. Mikrowellen-Durchlaufofen nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringflansche (18) mit Auflagerorganen (20) ausgebildet sind.
  11. Mikrowellen-Durchlaufofen nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Transportband (34) als mikrowellendurchlässiges Endlosband ausgebildet ist, das um Umlenkrollen (46) umgelenkt ist, wobei eine Umlenkrolle (46) mit einer Antriebseinrichtung (50) verbunden ist.
  12. Mikrowellen-Durchlaufofen nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrowellen-Strahlenquellen (30) der in einer Reihe hintereinander angeordneten Ofenmodule (12) in Umfangsrichtung versetzt, vorzugsweise um denselben Winkel versetzt, vorgesehen sind.
  13. Mikrowellen-Durchlaufofen nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrowellen-Strahlenquellen (30) der Ofenmodule (12) die gleiche Leistung oder unterschiedliche Leistungen aufweisen.
  14. Mikrowellen-Durchlaufofen nach einem der An-

sprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass in Vorschubrichtung (32) des Transportbandes (34) oder der Transport-Rollen vor dem ersten und nach dem letzten Ofenmodul (12) jeweils mindestens ein Strahlenabsorber-Modul (36) vorgesehen ist.

5

15. Mikrowellen-Durchlaufofen nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass sich an den jeweiligen endseitigen Strahlenabsorber-Modul (36) ein Absorber-Tunnel (42) anschliesst.

16. Mikrowellen-Durchlaufofen nach einem der Ansprüche 1 bis 13 oder 14, 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Ofenmodule (12) und die Strahlenabsorber-Module (36) auf einem Ofengestell (44) angeordnet sind.

10

17. Mikrowellen-Durchlaufofen nach Anspruch 11 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportband-Umlenkrollen (46) am Ofengestell (44) gelagert sind.

15

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

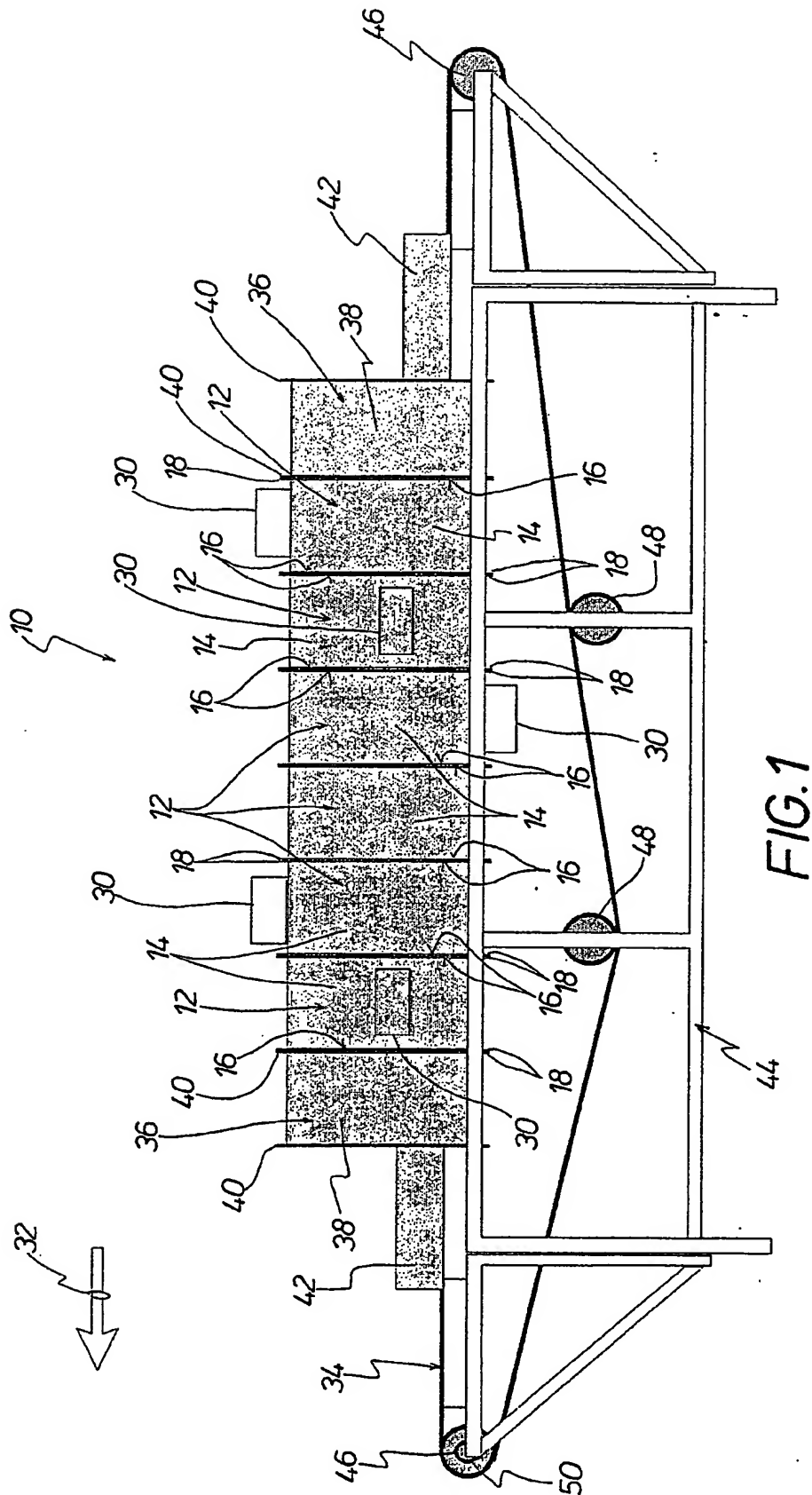
45

50

55

60

65



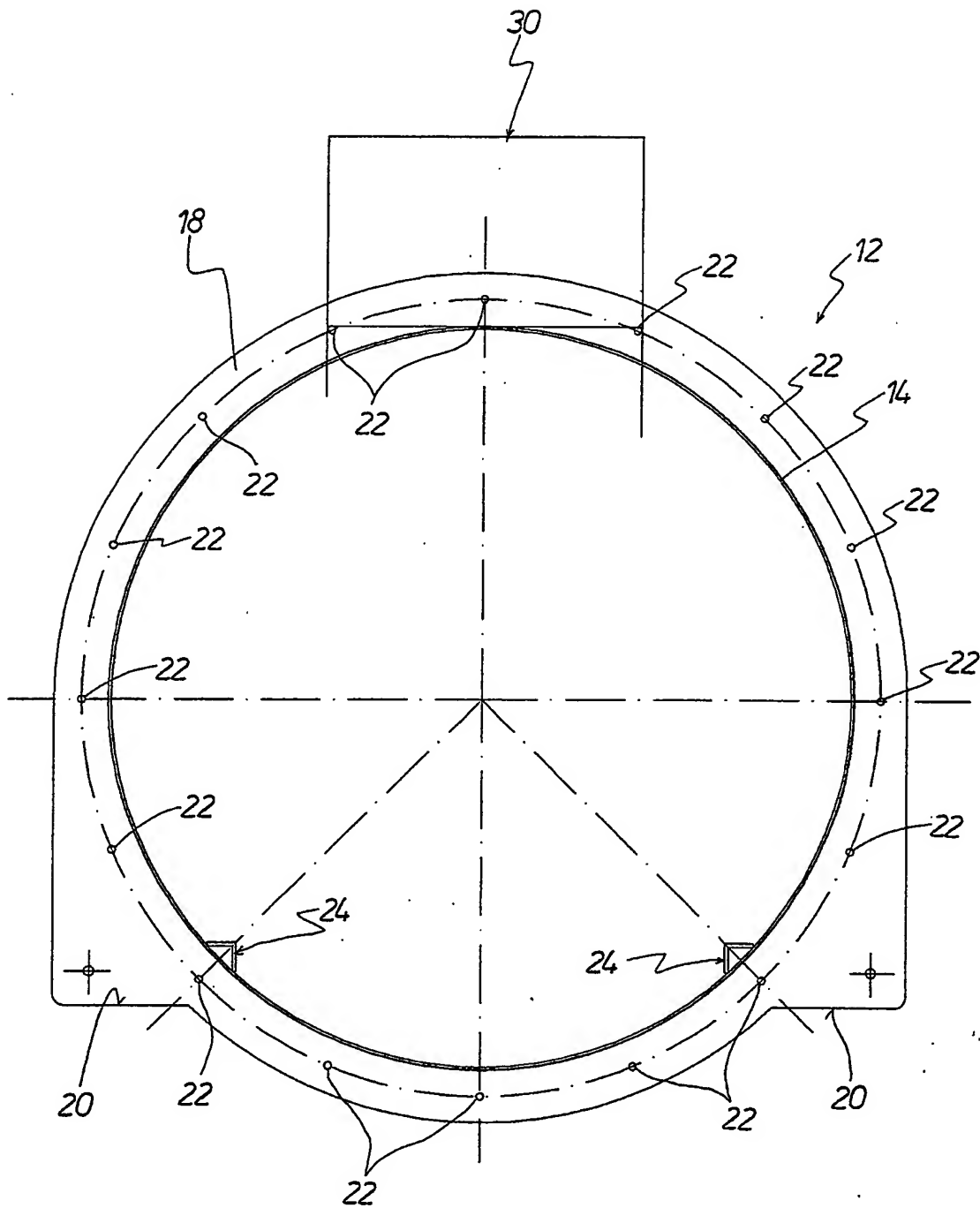


FIG. 2

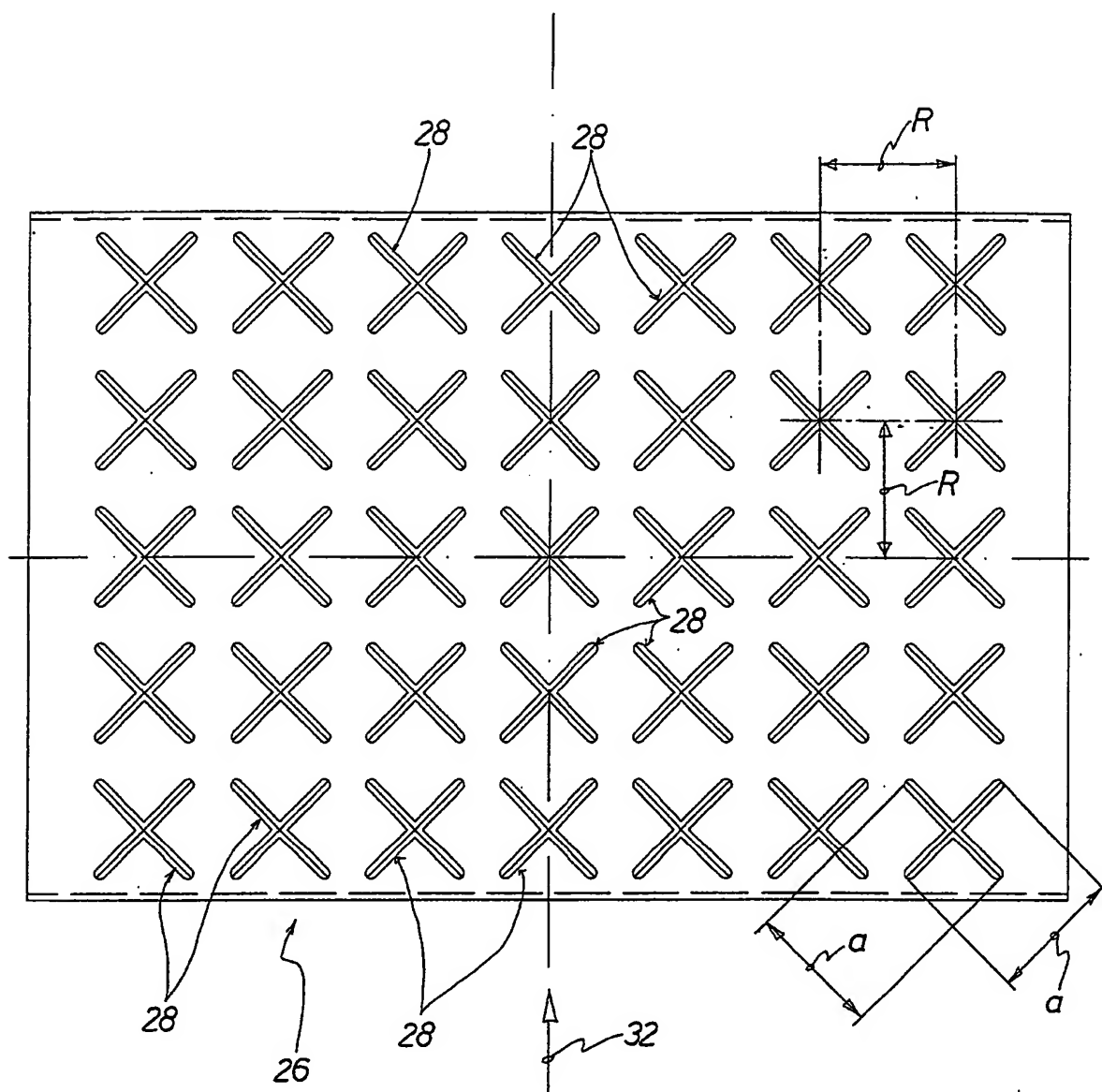


FIG.3